

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-81416

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)4月12日

G 02 B 27/22

8106-2H

G 03 B 35/18

6715-2H

H 04 N 13/04

6668-5C

審査請求 未請求 発明の数 2 (全12頁)

⑯ 発明の名称 3Dビデオシステムの方法

⑰ 特 願 昭61-229329

⑱ 出 願 昭61(1986)9月26日

⑲ 発 明 者 益 金 俊 夫 大阪府和泉市鶴山台2丁目6-5

⑳ 出 願 人 益 金 俊 夫 大阪府和泉市鶴山台2丁目6-5

明 細 書

1. 発明の名称

3Dビデオシステムの方法

2. 特許請求の範囲

1. 上下、左右又は両方向から、視点の異なった複数個の画像を、テレビ、スクリーン、写真、書籍などのディスプレイに、上下、左右又は両方向に分割し再生する。この分割再生された画像より、立体視するべき一対のL R画像を選択し、ディスプレイ上の一点と左右眼を結ぶ光路の少なくとも一方と、この二つの画像を重なり合う方向に、屈折プリズム、全反射複プリズム又は組合せレンズなどの光路変更体により、眼前付近において折り曲げる。以上の手段による三次元画像の立体視に用いる。3Dビデオシステムの方法。

2. 水平又は垂直方向の一方のみ広角化の上作成し、この一方向圧縮された再生画像と、鑑賞時において、検と底より前方に位置させ眼前付近に設ける屈折プリズム、円錐面凸凹

レンズで構成するグリレイ式双眼鏡、組合せ一方向凹面鏡などの拡大手段により正常な比率に、一方向ワイド化することと特徴とする特許請求の範囲第1項記載の、3Dビデオシステムの方法。

3. カメラレンズ前方において、必要とする個数、形状に視界を分割し、このそれぞれに凹レンズ、凸レンズ、屈折プリズム又は全反射複プリズムなどの光路変更体を設け、この光路変更体の屈折又は反射作用により、上下左右任意方向から視点の異なった複数個の画像を、一つの受光面に結像させることを特徴とする、立体視あるいは画像認識入力情報に必要な三次元画像の撮影に用いる。3Dビデオシステムの方法。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明は、主にテレビを対象とした3Dビデオ(三次元映像)の撮影、録画、再生と立体視の方法に係わり、一対のL(左眼用)、R(右眼用)

画像による一般的立体的視及び一対以上のLR画像による専門的立体的視の他、画像認識情報の入力として用いる3Dビデオシステムに関する。

〈従来の技術〉

三次元画像は、娯楽、専門などの分野での立体的視をはじめ、近年の画像処理技術の進歩と共に、三次元画像の画像認識による計測、自動制御などに視覚センサーとして今後応用性が更に増えるものと思われる。この分野における従来技術とみると、古くは立体写真よりレンチキュラーシートの利用を経て、現在のレーザ光を用いるホログラフィまで様々な方法が存在するが、いずれも撮影、記録、再生、観賞などの、方法や装置の面から効率は不可、テレビに不可、大型画面は不可、簡単な装置では不可など、用途制限をはじめ各種の制限が存在し実用化を阻んでいるのが実情である。

本発明の主な対象であるテレビを再生手段に用いている従来技術を見ると、用いる装置の数から、カメラ及びテレビを単数で行う場合(特開昭47-37218号公報)と、一又は双方を複数個で行

なうケース(特開昭57-161737号公報)(特開昭57-75090号公報)に分れるが、又LR画像分割の面から、LR画像を交互に再生する時分割方式(特開昭47-45530号公報)と格子状(特開昭51-118431号公報)又はモザイク状に分割再生する方式(つくば科学館)があり、又別の分類として、一対のLR画像のみによるケースとレンチキュラーシートを用い複数個のLR画像を再生する方法(特開昭57-161737号公報)や同じく特殊受像板によるもの(特開昭57-75090号公報)はどである。

次に、物体の位置、形状、寸法、距離などを認識検知する生産自動化の分野においては、人間の視覚代行として前述の立体的視と同じ手法を用いられ、レーザを用いる立体的視カメラアタッチメント(特開昭48-5429号公報)、光學系にスリットを用いる立体的視装置(特開昭50-86918号公報)などが公知である。

〈発明が解決しようとする問題点〉

立体的視は、写真、映色の分野で古くより実用化

されているが、テレビにおいて遅れている理由として、LR画像の左右分離の困難さを指摘できる。つまり、これを解決すればテレビ以外全ての色像も左右分離により立体的視可能と言える。しかしながら、これを解決する手段によつては用途が限定され例えば、世界初に実用化されたビデオディスクによる立体テレビシステムは時分割により解決しているため、それに伴う高価なスイッチングが必要であり撮影、録画を除き再生のみ実用化されたと言え、当然テレビ以外の画面では立体的視できないものとなっている。

本発明は、この例にみるような制約をこまめに取り除き、写真、書籍、映色はもとより主目的であるテレビの分野において、①簡単な左右分離方法の確立 ②一台のカメラ、一台のテレビでも可能な方法の確立 ③VTR(ビデオテープレコーダ)でも録画再生可能なこと ④従来市販されている立体的視用写真撮影装置の活用 ⑤計測用、記録用などに不足している情報の多量化 ⑥テレビ以外の再生手段による三次元画像の立体的視とも

LR配置、画面サイズなどの制限なく可能とする。⑦家庭用から専門的用途まで幅広く利用できるものであること、などを条件とする3Dビデオシステムの方法としてこれに用いる装置の提供を目的とする。

〈問題点を解決するための手段〉

立体的視とは、単眼視に対する双眼視でありつまり我々の日常行なっている自然視である。両眼で見ることにより我々は立体的性を認識し、遠近識別をすることが出来る。これは眼の焦点調節と、物体の一点を注視したときの左右視線の成す角度つまり遠方では小さく、近方では大きくなる光角と、左右眼の網膜に形成される映像が視差だけ異なっていることでも知られている。このうち焦点調節による遠近識別はごく近くをシロ役に立たず係わりが少ない。

これを再生色像の立体的視においてみると、視差を有するLR画像の提供は容易に行なえ、残る問題は互いに関連することであるが、左右視線を交わらすこと、つまり光角が変えられることと、左

眼にL画像を又右眼にR画像を各網膜に映すことである。この最後の問題を左右分視と言い、簡単な方法では「しゃへい」という手段を用いている。これは普通ではL R画像の両方が見え立体的に見えるものを、片方の光路を塞ぎ反対の眼には見えなくする方法である。映画における偏光膜の利用、液晶を用いた液晶スイッチング眼鏡、もっと簡単には左眼の前にL画像、右眼の前にR画像をおき、中央に遮光板をはる仕切りを設ける方法や、このL R画像の配置を逆にし、中央をくりぬいた遮光板を用いる方法などが該当する。この最も簡単に行なえる遮光板を用いる方法の前者は小画面に限定され、後者ではこの制限はなくなるがいずれもやや訓練を要するものである。その逆格子スリット、縦スリットなどの利用がこの範囲に入る。

別の方法にレンズなどの屈折作用を用いる「光路変更」と言う手段がある。各種ステレオスコープがこの列であり、前者との違いは基本的に遮へいは必要なく、两眼凸レンズを覗けば左右眼が、正面明視の距離に片方の画像が拡大されて見える

ことである。遮光板が存在する場合これは不用な視界カットの目的で、補助的に用いられている。換言すれば、画像の位置、レンズ焦点などのセッティングによってL R画像の重ね合わせと光路屈折を行ない確実に左右分視を行なう秀れた方法であるが、凸レンズによる焦点が重合し小画面の写真、書籍などに用途が限定されることである。

本発明は、後者の「光路変更」手段によって左右分視を行なうが、焦点を持たない光路変更に着眼し、角度は10度以下の薄型屈折プリズム、又同等の作用が得られる組合せミラー類によって光路を折り曲げることを特徴としている。又、本発明は再生されたL R画像のそれぞれが、上下左右、極端には前後いずれの位置に分割し配列されることも、実物視したときの視線の向き、網膜映像の状態に、光路変更によって再現可能なことに着眼し解決している。この方法によると最終限のずれが二つの画像を屈折させて直視すれば、片方の光路のみに設ける光路変更体によっても可能な左右分視……立体的な視覚を得ることができる。

一方、一台のカメラで得ることのできる三次元画像情報の量の問題であるが、既存のミラーを主体としたステレオアタッチメント的な装置によってはいずれと限界がある。

本発明は方法を全く変え視界分割の考えを用い、この分割視界の中にレンズ、プリズムなどの光路変更体を各位置させれば、個々に視点を一定法則にもとずいて設定できることによって解決している。個々の光路変更体の集合は、複眼フィルターと言えろフィルター形状となり、構造の利点の他、必要とする分割数、分割形状に容易に応じることができる。

＜作用＞

本発明による立体的な方法で、テレビを例にとり以下に述べる。

撮影は一台のビデオカメラを用い、同時再生又は録画モードとする。レンズ前部に分割撮影の可能な撮影装置を設ける。以下の説明に用いる市販ステレオアタッチメントの平面を第6図(a)に示す。(a)(b)(c)(d)はミラー、(e)はカメラレンズである。こ

れで前方の人物(s)を撮影し、任意サイズのテレビに再生すると第6図(b)に示す左にL画像(1)、右にR画像(2)と配した分割画像が得られる。この配置は逆にしても良く他に、上下や斜めも可であり、各画像に間隔を設ける、視点を変えた画像を撮り直すことも可能である。次に鑑賞者は、プリズムなどの光路変更体と顔前数cmから20cm程度の位置に手持ち、眼鏡など適宜手段で設ける。テレビとの距離は、画面寸法の3～6倍など画面の倍数を目安とし、光路変更体と眼の距離によっても調節することができる。この光路変更体の作用により、肉眼では第6図(b)の状態であったL R画像が、同図(c)のように見えることとなる。ここでは中央の画像(4)が、左右眼で立体的な画像であり、左右の画像(1)、(2)は、片眼でしか見ることのできない本来見る必要のない画像であるが、別に視線を動かして立体画像(4)と見比べても支障はないものである。

以下に光路変更体の作用を説明する。第6図(d)のステレオアタッチメントを用い、遠方のA点と、

近くにあるB点を撮影すれば、第1図(4)に示す画像がテレビ上に再生される。A点はL画像のAlとR画像のArに位置し、手前にあるB点は内側のBl、Brに位置する。これを平面的に示したのが第1図(a)である。(1)はCRT等のディスプレイ、(2)(2')は光路変更体であるプリズム、(3)はL画像、(4)はR画像である。Alを出た光は、光路Al-P'を通り、プリズム(2)によって底方向に屈折しP'-Pとなって左眼Pに至る。このときAlはP-P'の延長上左右視線の交わるA点の位置に見え、右眼Qの見るArについても同じことが行われる。又、Bl、Brもほぼ同じ角度の屈折が行われ、A点の手前B点に写し上げることとなる。このに行われた光路変更の作用は、任意の方向に可能である。これによって例えば、90度プリズムを回せば上下分割画像の場合に、更に90度回せばL R画像が入れ替った場合などで、3以上複数回の分割が行われた画像数の場合であっても、立体視するべき一対のL R画像を選択し、二つの画像を重ね合わせるのに必要な光路変更の方向と角度に、光路変更体

の偏向を合致させることにより立体視することが出来る。又、プリズムで行なった光路変更の作用と、第2図(a)(b)に示す組合せミラー(16)(17)又は全反射鏡プリズムでもって同様に行なうことが出来る。この場合組合せミラーの一方を角度可変とすれば、偏向角度を簡単に可変とすることが出来る。尚、本方法に用いる光路変更体はその構成を、屈折プリズムの重ね合わせ、プリズムとミラーの併用などとする 것도可能であり、これによって一つの光路変更体を多用途に用いることが出来る。

次に分割視界に於ける光路変更体の作用について述べる。カメラ前方の視界を2以上の数で分割すると、カメラのレンズ光軸上に位置するのは最大で1個であり、他は全て光軸よりはずれた位置となる。本発明はこの光軸外にある光学材の屈折を利用し、多視点の確保を得ている。以下凹、凸レンズ、屈折プリズム、全反射鏡プリズムについて順次述べる。

凹レンズを通し物体を見ると、縮小された虚像

が物体側に形成され、反対側より正立虚像を見ることが出来る。第2図は、凹レンズ(10)の軸外にある物体点(R)の、凹レンズによって形成される映像の説明図であり、R'の位置に虚像ができる状態と、光路が屈折し拡散していく状態を示している。ここにFは焦点である。次に物体点Rに替えて、ここに眼を置き外界を見ると、矢ほど虚像のできたR'点より素通しガラスを通して見た外界と同じこととなる。つまりR点より見るが、実質はR'点に視点が移ることから、視点移動距離(X)が得られる。この理由によって視界内に複数枚の凹レンズを連接すれば、視点の要なった画像をレンズと同数、受光面に結像させることが出来る。又、光路変更体の設計、視点移動距離の算出などは、他の光路変更体と同じであるが、光学の数式によって行なうことが出来る。使用上は簡単に、定位置においた基準立方体を撮影することにより、これを基準として逆算できる便利なものである。尚、凹レンズを用いた光路変更体は、視界が広がるので用途として応用撮影に適する。

凸レンズは集射レンズであるが、物体が焦点の内側に入ったときのみ、凹レンズと同じく拡射作用と行ない虚像ができる。第3図は、凸レンズ(11)の軸外焦点内にある物体点(R)の、凸レンズによって形成される映像の説明図であり、R'の位置に虚像ができる状態と、各光路が屈折し拡散していく状態を示している。次に物体点Rに替えて、ここに眼を置き外界を見ると、R'より見るのと同じ視線の方向が得られる。ここに凹レンズとは反対の方向に視点移動距離(X)が得られる。つまり対称的に凸レンズ(11)と点像の位置におきR位置より撮影すると、左にR画像、右にL画像を配した三次元画像が得られることとなる。用途は原視野よりせまらぬので近接撮影に適し、他にL R逆配置を目的とした撮影に使用できる。

プリズムに平行光線を通ると、一定の方向転角のため屈折ののち出射光も平行光線となる。したがって集射も拡射も行われず焦点は存在しない。第4図は、プリズム(12)の端部に位置する物体点Rの光路屈折の状態を示している。次にR点に眼を

置けば、出射光の交わる R' の位置まで視点移動が行われ、視点移動距離 (x) が得られることが光路可逆の法則より推察できる。ここでは視界の拡大も縮小もほとんど行われず、乗数倍率の弱影と、重ね合わせて凹凸レンズの場合の揚軸変更に用いることができる。但し視点移動距離 (x) が、プリズムにより増減するので複合した (x) によらなければならない。上記説明において概略説明と拡大、縮小は無視した状態で入射角 θ が一定であるので、本図の場合視界縮小が発生する。これを防ぐにはプリズム (1) と点線の位置に替える他、二つの円端面を構成する円端プリズムの使用によって少なくすることができる。

第4図は、全反射プリズム (1) における、物体点 R の光路変更に示す図である。反射面 (4) により視点移動距離 (x) が得られる。反射面の角 θ を変えれば必要とする視軸方向が同時に得られ、大きな視点移動が得られる長所がある。プリズム (1) を、組合わせミラーに代えることは当然可能である。

このままでは娯楽的観賞を行なう場合、画質向上の利点を加えても不満が残る。このような不満に対し、あらかじの難、偏いすれか方向を増少撮影又は作画し、これを観賞時に拡大手段によって原形に近づければ解決される。

撮影段階は、ワイド方式映色の例のように奥の円端面レンズの使用や、第6図(4)に示したステレオアタッチメントの類においては、組合わせミラーの一部を一方向凸面鏡にすることによっても簡単に行なえる。問題は鑑賞時に拡大する手段であるが、第一の方法を第8図に示す。本図において $(1)(2)$ はプリズム、 $(10)(11)$ は対物凸レンズ、 $(12)(13)$ は接眼凹レンズである。この構成はガリレイ式双眼鏡に、光路変更を行なうプリズム $(1)(2)$ を加したもので、本発明の立体画面を全方向に拡大して見るための装置である。ここに対物レンズの凸レンズと、接眼レンズの凹レンズをそれぞれ正と負の円端面レンズに代えれば、一方向のみの拡大もできる。対物レンズとプリズムを一枚のものとしても良く、プリズムとレンズを回動可能、

以上に述べた各種光路変更体は平面的に連結し形成すれば、一枚の複眼フィルターとして用いることができる。このフィルターは、同一複眼のみ、異種混成、異種重合混成などで構成が可能である。又、使用には二枚以上重ね合わせ用いることができる。分割された画像の各視点とすべき位置は、カメラフィルター間の距離、これにより定まるフィルターの間隔や、レンズ間の中心距離、屈折度などによって定まり、フィルターを大きくすれば当然視点間距離は大きくなる。

又、このフィルターを用いるには、カメラ前面に適宜手段によつて固定する他、レンズフードに一枚から設け、固定式あるいは着脱式に装着することによって取り扱いはより容易となり、フィルターの差し替え、視軸方向修正、屈折度修正などが可能なものとすることができる。

〈実施例〉

本発明の立体視は、三次元画像の分割再生を特徴としている。したがって一枚のLR画像であっても、テレビに再生すると半分の大きさになり、

手持ち用肥子、腰などを利用した覗き状態にすれば、より便利に使用できるものとなる。

第9図は、ワイド化に一方向カーブミラーを用いた例である。受像機 (1) は、ケース (2) の中に納められ、組合わせミラーである一方向カーブミラー (3) と (4) によって反射し、プリズム $(1)(7)$ を経て左右眼PQに至る構成となっている。他に (13) は、画面分割の方向に応じ向きを考え設ける仕切りである。一方向カーブミラーは奥のものを用いるが、これは普通の凹面鏡、普通ミラーとし、全方向ワイド、普通再生の用途のものとするところができる。又後述のプリズムによるワイド化も可能であり、必要は装置が全て一体化しているので、立体視専用テレビとして使いやすくなるものとなっている。

次にワイド化する方法として、受像機前面に一般モノラル画像のワイド化も兼ねた、一方向凸レンズを設けても良い。

最後に本目的の他、他方式の立体視並びに一般モノラル画像に利用できるプリズムによる方法を述べる。第10図(4)は、この方法の使用形態を示し、

第1図(a)のプリズム(2)(a)の接線と前方に突き出し、顔前に位置させている。これだけのことで、この図の場合横方向へのワイド化が得られる。この理由を第10図(b)により説明すると、R点より発した光をXYZの三方向について見ると、境界面が二重屈折した光線はX'、Y'、Z'の方向に進む。ここで注目すべきは、各光路によって方向転角が異なることで、これは入射角 θ 、 θ_1 、 θ_2 が規則的に増加することによってもたらされる。方向転角は入射角と最後の屈折角が等しいとき最小となる。又、この方向転角は、プリズムの頂角 α と入射角 θ に関係し変化する。次に光源のR点に代え眼球PQをここに位置させても、光路可逆の原理により同じことが得られ、原視角 γ に対しては減少することとなり、見かけの画面はワイド化される。したがってこの性質を用いれば、図と反対に接と底を入れ替えれば縮小が、図より90度回転させれば同様に縦方向の拡大と縮小が得られ、この比率も突き出す角度 β により決定され、実用的には0から50%程度の範囲、無段階に変化させることが

可能となる。これは、本目的使用を一例として、対象を望ばず少くとも次の二つの目的に使用できる。a) 一方の拡大、縮小 b) a)を逆差で行なう二方向の拡大、縮小。

a)の目的には、本発明例に用いる撮影手段の他、端的な例としてテレビ画面のワイド化を挙げられる。テレビ画面の比率は3:4に決定されずである。これを仮に、約19吋30cm×40cmのテレビ画面であれば30%の拡大で、実用上画質劣化もなく30×52cmの画面が得られることである。利用としてモノラル、立体を問わずワイド映画などのワイド再生やコンピュータディスプレイのワイド化、自作ビデオのワイド化などが容易に行なえる。第11図(a)~(c)はこれに用いる構成例である。(a)図は最も簡単に構成できる斜視状態となる長所と短所を持つ。(b)図は斜視がなくなり直視でき、更に屈折は分担されるので、頂角と突き出し角 θ と小さくできる長所があり、尚更に色差が少なく改善がある。構成配置は(b)図の一例のように向きを問わない。(c)図は拡大と共に、観望時の光角も減

小さくする目的に使用し、単体を重ね合わせプリズムで構成してもよい。

b)の目的には、虫眼鏡、望遠鏡、双眼鏡などに代わる同一目的の拡大が端的な例である。これの構成は第11図(d)に一例を示すようにa)に述べた構成を90度交差上に重ね合わせ縦、横両方向の拡大を行う。

従来、像の拡大、縮小は、凹凸レンズを用いるのが一般的である。しかしレンズである為焦点が存在し、装置の焦点調節の他、眼の位置、対象物の位置、レンズ相互の位置などが制限されるが、本方法は焦点が存在しないためこれらの制限が無い。眼とプリズムの間隔は広い範囲で自由であり、又その構成をプリズムユニットと連結しパネル状に、又、拡大縮小の比率UPには多重構成による理論的には無限増幅によって、構成、形態、用途など多くの可能性を持った従来方法と一歩異なるものが提供できる。

第12図に、複眼フィルター及び三次元画像分割の一例を示す。ここに画面中央の点線で示した穴

は、必要により設けるカメラ光軸方向を示す特別分割された区画である。(a)図のように2から、(c)図に示す12、更には理論的に無限個数まで分割は可能であるが、多分割になるほど広角撮影し像を縮小しなれば、一般的用途には役に立たない。この意味から光路変換体に凹レンズを用いるケースが多くなる。この基本ともなるべき2分割に凹レンズを用いた例を第13図に示す。フード(14)はカメラレンズに着脱でき、これに眼鏡用凹レンズ(10)を貼り合わせ締め込んでいる。ここに用いた2枚のレンズは、(b)図のように一部重ね合わせ点線の位置でカットし、更に(c)図のように不用部分をカットした特殊なカットを行なっている。これは視点間距離に影響するレンズ中心を外方に広げる目的と、左右レンズの光路をレンズ光軸方向に向け2点付近で交差させるためである。このことによって小型フードを用いたコンパクトなステレオアタッチメントでありながら、視点間距離約40mm、視角40度、並進両用などを可能としている。難点とし、レンズ端部のプリズム効果を用いている為、

画像境界のケラレが少し多くなる。これを防ぐには、フード、レンズを大きくし、プリズムを併設することにより行なえ、偏心カットは必要なくなる。

第14図に、凹レンズを用いた4眼フィルターの列を示す。(a)図はフィルターの正面図である。I〜IIIは各分割を示し、(b)は4個の視点位置を示している。(b)図はフィルターの横断面を示し、凹レンズ(10)の中心と視線を内側に向けるプリズム(11)で構成している。これは(c)図のようにフレネルレンズにしても良い。(d)図は正立方体の物体(5)を斜め上より2つのフィルターを用いて撮影し、再生した三次元画像である。この画像を横方向に光路を変更する光路変更体を用い見れば、Iーロより成る上より見た立体像と、同じくハーニより成る立体像、頭を横にすればIーハよりローニより成る物体を横に見た2つの立体像、又頭を斜めにすれば同じくIーニ、ローハより成る2つの立体像、計6個(以上の逆方向を含めれば計12個)の縦横斜めより様々な角度から見た物体(5)の立体像を見ること

ができる。画像認識入力用であればこのような見方は必要なく、実際に見る場合は画像処理により配置変換、画像拡大などを行えばより見やすいものとなる。ここに再生された画像は必ず4枚であるがLR画像の確定は行なせず、4個の視点のどこに左右眼を持ってくるかによって同じ画像がL画像になったり、反対になったり変化するのである。一枚のフィルターから可能はこの撮影方法は、コンピュータによる画像処理技術の進歩にドッキングし大きな可能性を持っている。例えば物体なり映像なりに対する三次元情報は数だけ入力できるので、これに基づき改めて作画させることも視点を変えることも可能となる。又この方法によって空間認知の学習を行なわせ、一枚のモノラル画像から一対のLR画像を作画させるようなことも可能となり、映像の制作より映像で見ることも夢でなくなる。いずれにしても工業用をはじめ学術、調査などの用途に記録として便利なものである。

次に上下2分割の列を示す。

第15図(a)はテレビに再生された上下分割画像で、人物(5)を撮影した画面である。LR画像の配置は上下いずれでも良く、各は光路変更体で左眼はL画像を、右眼はR画像となるよう上下に光路変更を行えば良い。又、これに加えて行なう左右への偏向は、視点などの実行により現わすことによって決定される。光路変更体によって(b)図のように、中央に左右眼による立体像が、上下にそれぞれ片眼で見るモノラル像、計3つの像を見ることできる。この上下像が子用な場合、画面上と光路変更体に設ける偏光膜、又、簡単には光路変更体の屈角を変えることにより消すことができる。前述の左右分割の場合も同様である。

上下2分割画像を撮影するには、既知のステレオアタッチメントの他に第16図に示すアタッチメントを用いることが出来る。(a)図において(16)(17)はミラー、(18)はカメラレンズ、(19)(20)は上下に分け交差上に配した撮長ミラーである。多目的のアタッチメントとして支持板(30)とカメラ三脚用ネジ穴を用い固定し、この上に(19)(20)を着脱式に設け、V字ミ

ラーと取り替えれば左右分割画像に、(16)(17)も同じく着脱式に設け凸面ミラーと替えれば広角撮影に、又、一方向クープ凸ミラーと替えればワイド撮影になどが可能となり、更にミラー回転軸とミラー角度調節機構を付加することにより多目的に使える他、ズームレンズ、オートフォーカスなどの使用に適した撮影装置となる。(b)図において、(21)(22)は接合プリズム、(c)図はこの縦断面である。ここに用いたプリズムは、メインである水平方向の屈折と、わずかな垂直方向の屈折を一枚で兼ねている。これはレンズフードなどに支持させフィルターのように使える便利と共に、(a)図アタッチメントが若手である近接撮影に適したアタッチメントとなる。

第17図に、プリズムを用いた光路変更体の実例を示す。(a)図は上下左右斜め、全方向への光路変更とワイド化を可能とした多目的の装置である。円形のプリズム(23)(24)は回転リング(25)に接持方向と平行に軸回転し、着脱式に取り付けられている。回転リングはフレーム(31)に対し回転する。更にス

ライドガイド(34)を上下に設け、偏光フィルター、屈折補正用フレネルレンズシート、画面サイズ調節シートなどを挿入可能にしている。これは手持ちやフレームの柄下部に設けられた穴(35)を用い、椅子、テーブル、床などに自在スタンドを介して支持させることもできる。又、上方の穴(36)を用い、(b)図に示すアーム(32)に取り付けることも可能である。プリズムの偏向角度は、(1)プリズムを換へる画面までの距離を、(2)回転フレームの回転、(3)眼とプリズムまでの距離、などによってきめ細かく変更、調節することが可能であり他の光路変換体にもある場合も基本的に考え方は同じである。

(b)図において、プリズム(17)(18)は後続方向を矢印に回転し、上下と左右に設けられた軸受けに着脱できる構造となっており、上下と左右方向への光路変換とワイド化が可能となっている。フレーム(31)は、くの字に屈折するアーム(32)の先端に着脱自在に挿入され、眼の直前から数10cmの位置に移動が可能となっている。ヘッドベルト(33)とアーム(32)は、他の光路変換体や光角変換プリズム並びに、後と

中央に寄せ底を左右に張り出した一対の画面引き寄せ効果を持つプリズム、などに共通して用いることが可能である。以上の二例は、かなり欲ばった多目的の構成としながら、換装などの使用目的には機能を単純化しファッショナブルな装置とするのが適当と思われる。

第18図は、光路変換体(17)(18)(19)と画像搬送ガラス(20)内に固定し、上方の窓より見る構成としたもので、セッティングのわずらわしさと不確定を取り除いた専門的使用に適した便利な装置となっている。このような眼と画面までの距離が短かく、一定に保たれている場合、組合わせどうと一方凹カーブミラーにしワイド化させる方法が可能である。

最後に二、三の事項を付記する。

本発明は、屈折プリズムを最大限に利用している。プリズムは焦点を持たず屈折のみを行なう光学材であるが、ここに行なわれる屈折は各種レンズの基本とも言えるもので、平面は球面の特例と考えれば集射も散射も伴わないより解像的に優

れたレンズの一種と言える。

本発明の説明において単純なレンズ表示を行なったが、プリズムを含めてメニスカスレンズの使用や、光学レンズ群がそうであるように色収差及びレンズの五収差に対し精確さを要求する場合、色消しプリズムのような色ガラス、群構成による収差対策などを講じることが出来る。又、レンズにフレネルレンズを用い、更に一枚のシートとして形成すればより便利なものとなることは言うまでもなく、プリズムにおいてもこれは可能である。シート化したプリズムを本発明に用いれば、必要方向転角に対し複数枚重ね合わせ増減をより便利に行なうことができる。又、高屈折ガラスによる軽量小型化や、反射防止のコーティング処理など本発明に用いる全てに対し現在の光学技術を用いることが可能である。

虫眼鏡、特に口径の大きい眼から離して用いる読書用眼鏡は便利な器具である。近くだけでなく離れたテレビなども同じように拡大してくればよいのだが、物体の位置が焦点内に限られ焦点外

では役に立たない。このような希望に答える虫眼鏡を、次の方法により提供できる。簡単に正立拡大像の得られるガリレイの発明した望遠鏡は、肉眼のわずらわしさを有する者の一つである。この方法は、対物^上レンズの後側焦点と目^下眼鏡凹レンズの後側焦点を一致させ、射出光線を平行にするのが原理となっている。これに対し本方法では、凸レンズと凹レンズを0cmから数cmの間隔で接近させただけの薄形の装置である。対物、対眼は一定せずいずれ側より見ても良く、例として二枚のレンズを端のこんだ虫眼鏡状に形成される。この作用を述べると、物体を凹レンズを通し見ると縮小された正立虚像が見られる。本方法に必要なのは虚像の位置は、無限遠にあるものは前側焦点に、これを前側焦点まで近づけるとレンズ焦点との中間に、更に近づけるとレンズ焦点に更に接近し各位置することとなり、この関係は不変である。次に虫眼鏡は眼から離れた場合、レンズ焦点より前側焦点の範囲にある物体は拡大された正立虚像として見ることが出来る。この二つの作用を用い、凸

レンズの焦点距離を凹レンズの焦点距離より大きくした二つのレンズを、対物側に凹、対眼側に凸レンズを配し重ね合わせることにより、凹レンズによって形成された虚像を、適切な焦点距離に等とした場合(例として、凸レンズ28cm、凹レンズ16cm)凸レンズで拡大し見ることが出来る。凹レンズの縮小比率は焦点距離によって定まり、小さいものは縮小は大きくなる。見掛けの大きさであるが一次元方向で $\frac{1}{2}$ に縮小されたとすれば、これを手前に設けた凸レンズによって2倍以上に拡大するべく設計すれば、像は拡大されることになる。次にレンズ配置を逆にした場合、凸レンズによる屈折分だけ手前の凹レンズに形成される虚像は大きくなり、この虚像の見掛けの視角が元の視角より大とさればやはり拡大される。以上二つの虚像は常にレンズの物体側に拡大し形成されるので、レンズ位置を自由に動かし個人によって要する見やすい位置にこの虚像を形成せればよく、眼から遠ざけると若干倍率は増加する。ここで得られる倍率は少ないが、読書用眼鏡の感覚で遠くや

近くのものを拡大して見ることが可能となり、二枚のレンズを0から2.3cmの範囲で可動とすれば、倍率調節、ピント調節などの点でより便利なものとなる。本方法は単眼と、これ二つ並列し双眼、二つの用途に用いることが出来る。

本来自然視である立体視は、再生画面の小さいテレビなどにおいて特に複雑な問題を持っている。これは再生する画面までの距離と、これに関連する遠近にある物体を再現する位置である。自然な立体視には無限遠にある物体は、やはり無限遠の位置にあるように、3mの位置にある物体は3mに、1mのものは1mに立体再生されなければならぬ。つまり画面の位置が1.5mであれば画面からの遠近よりも、画面から後方に大きな後退を必要とすることとなる。したがってほとんどの映像は画面から後退して立体再生されることとなり、本発明はこのような再生を目的としている。しかしながら人間の遠近識別と立体性認識は、遠方よりも近方においてはるかに顕著であり、更に立体映像に対する画面から飛び出す映像と言う一般的

な概念からすれば、画面からの遠近を主にしたミニチュア再生が当然受け入れられやすいものと考えられる。本発明はこれを意図した撮影と再生も可能としている。

再生画面の大きさは、映像に対し心理的に与える影響は大きい。一例を挙げればテレビにおけるシネマスコープ方式ほどワイド距色の再生方法である。殆んどがテレビ画面をカットするフルサイズのワイド再生よりも、両端をカットし中央のみをテレビ枠に再生している。これはつまり後者の方が支持者が多いと云え、この観点から本発明の方法は、娯楽的に見れば大きな魅力に欠けていると言える。一方画面一杯に再生される従来の時分割方式は、特定方式による再生のみに限られ用途や機種の面で著しく制限されている。これらと解決するため、本発明の一方向ワイド化を用いた超ワイド画面を可能とし、且つ立体放送、VTRによる録画再生などを可能とする方法と以下に簡単に述べる。

既存の時分割方式が、容易に撮影記録できない

ネックは、撮影時、録画時、再生時、観賞時にわたってかなりの精度保たなければならぬしR色像のスイッチング同期の問題である。奇数番フィールドとし色像、偶数番フィールドをR色像に仮に設定すれば、撮影から観賞者の用いるスイッチング眼鏡まで完全に同期させるなければならない。このためスイッチング同期回路と複雑な装置を必要としている。ここに考え方を変え同期もサーボ系も全く必要としない方法がある。現在、放送電源→テレビ受像機直→VTRドラム、キャプスタン回転→カメラ受像機直、間接全同期技術が確立している。これに立体視に必要なL R色像を付加し、これを取り出し左右分離するには、撮影時のスイッチングと観賞時のスイッチングを付加する必要がある。撮影には、同時にカメラレンズにL R色像を送りこむ既知のステレオアタッチメントを用い、この光路を液晶などのシャッターで交互に開閉する。スイッチングのタイミングはカメラの電圧フリンダー又は、デッキの映像出力より60Hzの垂直同期信号をとり出し、このパルスに

よりトリガするフリップフロップなどを用いる。鑑賞に用いるスイッチング眼鏡もこれと同じで、テレビはVTRやディスクデッキなどの映像出力より偶数垂直同期信号により同期に行ない、撮影用と兼用できるタイプとしても良い。以上の簡単な方法によれば、撮影時奇数偶数いずれのフィールドにL R画像が配されるかは一定しない。このままでも良いが簡単に知ることはできるので録画する場合、つなぎ撮りや編集の便を考えたスイッチャーや自動反転回路を設けいすれどに揃えておくとも良い。次に鑑賞するときであるが、これも同じく一定しない。しかし反対の場合は眼鏡の左右を入れ替えても良く、スイッチャーや自動によって反転させても良い。

AとBあるいは、AとBとCを完全同期させようとするとは当然、自己発振、位相比較、制御が必要となる。しかし本方法では、同期と言うやうな問題は全くない。VTR、カメラなどの現在既に問題なく行なっているシステムに合わせ、同期と言うものが必要としない単に、映像信

号に含まれる同期信号によって文互に開肉するシャッターのみで行なうことと持許とする立体テレビの方法を提供できる。又、映像信号より同期信号の分離、この入力による動作反転や動作時間の設定は非常に簡単な回路で行なうと使用性が高い。したがってVTRによる撮影録画はもういらない。放送電波を受けテレビにこの簡単な装置を加え立体テレビとすることが可能となり、立体映像と持許はものではなく、例えばスポーツや踊りのフォーム研究などに身近に活用することが可能となる。この方法は、最も簡単な構成とした場合、50%の確率でL R画像が逆送される。しかしこれは簡単な上記装置によって解決できるので、仮にこの支障を残しても与えるメリットは大きい。ここにワイド鑑賞方式を併用すれば更に魅力的な取扱いとなる。更に大きくはNTSC方式以外の全ての方式に即可能となるものである。

その他、上記方法の基本的な考えを用い、映像出力より奇数、偶数フィールドで異なる水平同期信号の0.5H (63.5/2 μ sec) のずれを検知し、フー

ルドの判読を行ない、これを左右の開閉に強制的に割合する方法や、撮影時任意周期のスイッチングを行ない、このスイッチング信号をテレビ信号(映像+音声)に押入し、鑑賞時にこれを受けスイッチングを行う方法(一例として15,000~20,000 Hz 近辺の再生可能音高域の利用など)などによって、現行システムの信号を基本的に用い確実に左右分離を行なうことが可能となる。

〈発明の効果〉

本発明は、従来の立体視の方法の中で、一対の像を見ても、又全対像トータルに見ても最も制限少なく且つ簡単な手段により解決し立体視及び、これに基く情報利用を可能としている。

その一つは、プリズムやミラーによる光路変更体を用いて簡単に左右分離が可能としたことであり又、複眼フィルターを用いる撮影方法により多量の三次元画像の入射を簡単に可能としたことである。更に鑑賞時における一方向拡大と可能とし、本方法における画面サイズの改善を得る他、この方法は3:4の現定されたテレビ画面の比率を自

由に変更可能とし、一般テレビにおいても広くワイド化と利用することが出来る。尚更に本発明に用いたワイド化の原理は焦点を持たない新しい拡大、縮小手段としてレンズ方式に代わり多くの用途に利用出来るものである。

以上の効果の補足を以下に述べる。

- 1) 従来の行なわれていたVTRによる録画再生が可能である。又静止、スロー、フイックなど全ての再生モードが即、可能である。
- 2) 一台のカメラ、一台のテレビより可能である。
- 3) テレビ、映像、写真、音響など全ての用途に画面サイズ、画像配置を問わず左右分離も行なえ立体視が可能である。
- 4) 一つの画面が一対の立体視だけでなく、上下左右視点を変えた複数個の立体視が可能であり又、これを用いて情報の多量化がはかれる。これに用いる撮影装置は一枚のフラットレンズから可能である。
- 5) 既述の三次元画像撮影用アタッチメントをはじめ、殆んどの発明要素にこれに装置を用いること

ができる。

6) 用途が娯楽用から工業用計測をはじめ、学術記録、観測、調査、測量など各分野にわたり、テレビ映像として又、写真として用途は無限である。例を挙げれば気象衛星への搭載、現場録画写真、選路調査、ロボットの視覚センサー、テレビショッピングなどである。

7) コンピューターによる色像処理、デジタル化、コンピュータグラフィック、テレビへの入力用として、ス、ドッキングに適している。

8) 本発明に用いたプリズムによるワイド化の方法は、テレビ色面を高品位テレビのようにワイドにすることが出来る。これを用いたワイド映色の完全再生、コンピュータディスプレイの色面拡大、ワイドビデオの自作、立体テレビのワイド化など他にも即利用である。

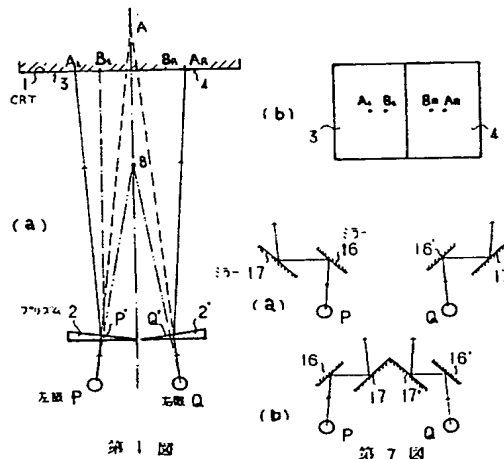
9) 立体視を電気、機械を用いることなく光学原理のみで行なっているため、これに用いる装置も小型、軽量、低価格であり、使用にも扱いやすく便利である。

4. 図面の簡単な説明

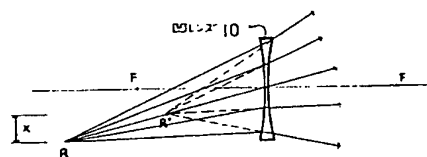
第1図は光路変更体の作用説明図、第2図から第5図は撮影用光路変更体の作用説明図、第6図は撮影段階説明図、第7図はミラーによる光路変更体平面図、第8図は一方向ワイド双眼鏡平面図、第9図は一体型立体視装置断面図、第10図は傾斜プリズム説明図、第11図は一方向ワイドプリズム及び拡大プリズムの構成例を示す平面図、第12図は画像分割例を示す正面図、第13図はステレオアタッチメントの実施例を示す断面図と説明図、第14図は4分割画像における例を示す説明図、第15図は上下2分割における立体視説明図、第16図は上下2分割用ステレオアタッチメントの平面図と断面図、第17図は眼鏡状光路変更体の具体例を示す正面図と斜視図、第18図は他の一体型立体視装置の断面図である。

Pは左眼、Qは右眼、1は受像機、2, 2'はプリズム、3はL色像、4はR色像、10は凹レンズ、11は凸レンズ、12は屈折プリズム、13は全反射プリズム。

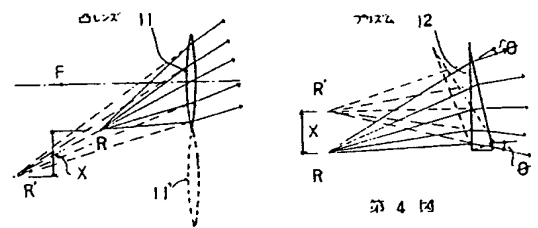
特許出願人 益 金 俊 夫



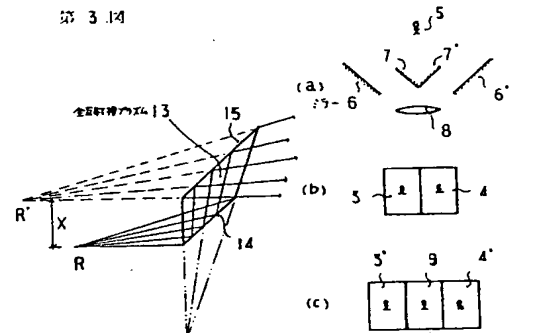
第1図



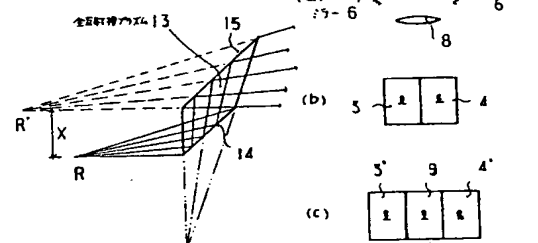
第2図



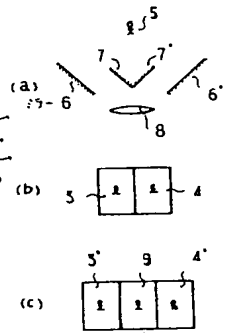
第3図



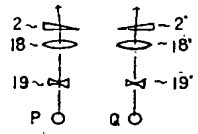
第4図



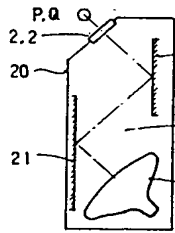
第5図



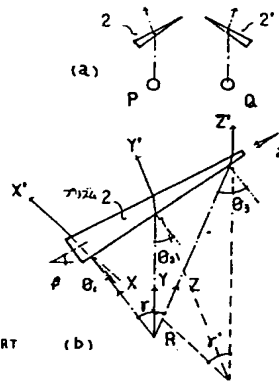
第6図



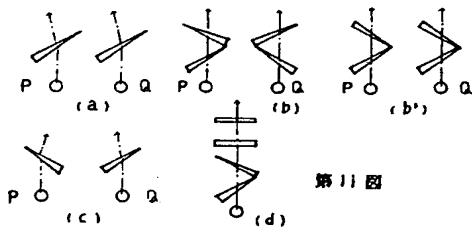
第8図



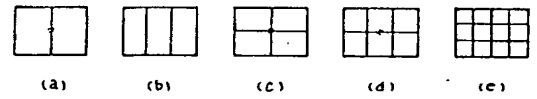
第9図



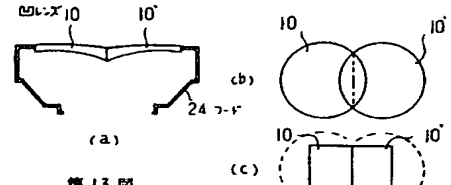
第10図



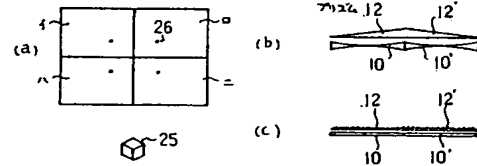
第11図



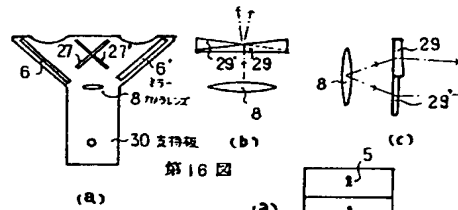
第12図



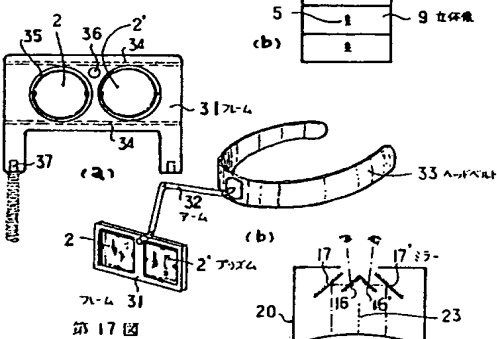
第13図



第14図



第15図



第16図

第17図

第18図